第 38 卷第 6 期
2018 年 3 月

生 态 学 报
ACTA ECOLOGICA SINICA

Vol.38,No.6
Mar.,2018

DOI: 10.5846/stxb201701140116
张晶,赵成章,任悦,李雪萍,雷蕾.张掖国家湿地公园优势鸟类种群生态位研究.生态学报,2018,38(6):2213-2220.
Zhang J, Zhao C Z, Ren Y, Li X P, Lei L.Study of the dominant bird population ecological niche in Zhangye National Wetland Park of Gansu Province. Acta Ecologica Sinica,2018,38(6):2213-2220.

张掖国家湿地公园优势鸟类种群生态位研究

张 晶,赵成章*,任 悦,李雪萍,雷 蕾
西北师范大学地理与环境科学学院,甘肃省湿地资源保护与产业发展工程研究中心, 兰州 730070

摘要:鸟类时空格局影响下鸟类种群生态位的变化是认识鸟类环境适应机制的理论基础。在张掖国家湿地公园保育区,采用样带法研究了冬春季节 5 种优势鸟类种群生态位宽度和生态位重叠的时间异质性。结果表明:随着月份的更替,5 种优势鸟类种群的生态位宽度呈现出先增大后减小的变化趋势,赤麻鸭(*Tadornaferruginea*)、绿头鸭(*Anasplatyrhynchos*)、麻雀(*Passer montanus*)、白骨顶鸡(*Fulicaatra*)的最高值出现在 1 月分别为 1.601、1.415、1.627、1.771,大白鹭(*Ardea alba*)的最高值出现在 3 月为 0.556;不同月份间鸟类优势种群生态位重叠存在差异,3 月、11 月生态位的重叠值最大,1 月份最小;优势鸟类种群的生态位宽度和重叠在时间尺度上表现出"此消彼长"的关系。湿地公园时间尺度上的鸟类生态位宽度和重叠的差异与湿地食物资源及隐蔽条件、鸟类群体迁徙规律、鸟类种间的竞争密切相关,反应了湿地鸟类适应生境变化的可塑性机制。

关键词:鸟类;优势种群;生态位宽度;生态位重叠;张掖国家湿地公园

Study of the dominant bird population ecological niche in Zhangye National Wetland Park of Gansu Province

ZHANG Jing, ZHAO Chengzhang*, REN Yue, LI Xueping, LEI Lei
College of Geography and Environmental Science, Northwest Normal University, Research Center of Wetland Resources Protection and Industrial Development Engineering of Gansu Province, Lanzhou 730070, *China*

Abstract: The niche change of bird population affected by the temporal and spatial pattern of birds, is the theoretical basis of understanding the mechanism of birds environmental adaptation. The aim of this study is to investigate the niche breadth and overlap of five dominant bird species in wetland within the inland basin of northwest China, especially the diverse temporal changes in niche breadth and overlap as well as their formation mechanisms. The study, which was conducted in Zhangye National Wetland Park, Gansu Province, China, took place over three periods from November 1, 2013 to May 30, 2015. In this study, two sample lines were fixedaccording to the surface features of the Wetland Park Conservation Area. The transect lines, each approximately 1.5 km long, ran through the whole conservation area. Surveys of bird richness and abundance were performed every 3 to7 days along the transect lines, which were 3 to 5 days during the bird migration season and 5 to 7 days in the winter. These quantity surveys were carried out every month along the transect lines. During the surveys, the species, numbers, and behavioral habits of birds were recorded on both sides of the sample line, the walking speed of investigator was 1.5 km per hour. Those were tried to understand that the temporal diversity of bird niche breadth and overlap, and the patterns of variation and formative reasons for the niche breadth and overlap. The results were shown that the niche breadth of fives dominant species increased firstly and then decreased with the month replaced in Zhangye National Wetland Park. The highest values appeared in January, which were 1.601, 1.415, 1.627, and 1.771 for

基金项目:国家自然科学基金项目(41461013,91125014);甘肃省生态学重点学科基金项目
收稿日期:2017-01-14; **网络出版日期**:2017-12-19

* 通讯作者 Corresponding author.E-mail: zhaocz@ nwnu.edu.cn

Tadornaferruginea, *Anasplatyrhynchos*, *Passer montanus*, and *Fulicaatra*, respectively. The highest value for *Ardea alba*in appeared in March was 0.556, The niche overlap of the five dominant species differed by month, with the maximum values in March and November, and minimum values in January and February. The niche breadth and overlap of dominant bird populations were shownthe relationship on time scales that one waned with the other waxed.

Key Words: bird; dominant population; niche breadth; niche overlap; Zhangye National Wetland Park

生态位是个体生存和繁殖环境特征的组合或排列[1],是生态学中的重要概念和核心思想[2],鸟类生态位反映了鸟类种群在群落中的时间、空间位置及其功能、地位[3],是理解鸟类与环境协同适应关系的理论基础[4]。鸟类的生态位宽度是指一个种群或其他生物单位在一个群落中所利用的各种不同资源的总和,反映了鸟类种群占有空间资源的多少以及种群在生境中的聚集、离散程度[5],当两个物种利用同一资源或共同占有某一资源因素(如食物、营养成分、空间等)时,就会出现生态位重叠现象[6]。鸟类的生态位宽度和生态位重叠变化规律,能够揭示鸟类种群间资源利用方式以及鸟类适应环境能力的相似程度[7],刻画鸟类优势种群交错分布的空间格局和动态[8];在自然生态系统中鸟类群落总是维持着刚好能有效地分隔物种,而又保证所有的资源能被合理利用的生态位差异水平[9],这种在具最佳物种组合群落中的资源生态位互补可导致聚集的资源利用,有助于最大程度地利用资源并把资源浪费降到最低限度[10]。湿地是鸟类越冬、繁殖、迁徙的良好场所和主要聚居地,湿地类型的多样性、栖息地环境条件的异质性和食物资源分布的差异性,深刻地影响着鸟类的群落组成[11],以及由此引起的鸟类资源生态位互补与重叠特征,体现了鸟类栖息地选择和迁徙习性形成的多样化规律[12]。因此,湿地公园优势鸟类种群生态位宽度和重叠的研究,对于分析鸟类种群的种内、种间竞争关系,研究鸟类在维持湿地生态系统平衡和稳定中的作用具有重要意义[13]。

张掖国家湿地公园是西北典型内流河湿地生态系统,地处黑河中游的特殊地理位置以及良好的生态环境和丰富的食物资源为鸟类提供生存和繁殖的栖息地,是我国候鸟迁徙西部路线上关键中转站[14],栖息地食物的可利用性、觅食风险以及非生物因子等影响着鸟类群落的组成及空间分布,对鸟类群落生态位产生影响[15]。目前,学界围绕湿地生态系统鸟类群落组成和多样性[16-17]、植被因素决定的栖息地质量对鸟类多样性水平的影响[18]、陆生植物群落的演替和种间关系的生态位[13,19-21]等方面开展了大量研究,但是对鸟类生态位宽度和重叠的时间动态变化研究还较为薄弱,鉴于此,本研究以张掖国家湿地公园优势鸟类种群为研究对象,系统观测并分析了鸟类种群的生态位宽度和生态位重叠动态。试图认识以下问题:鸟类种群生态位宽度和生态位重叠的时间差异?鸟类生态位宽度和生态位重叠的变化规律及其形成原因?为张掖湿地鸟类资源保护和栖息地恢复提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

研究区位于甘肃省张掖国家湿地公园保育区(38°58′38.99″N, 100°26′40.74″E),保育区总面积约 930hm^2 海拔 1433—1463m(图 1),属温带大陆性气候,年平均气温 7.8℃,≥0℃积温为 2734℃,≥10℃积温为 2140℃,年均降水量 132.6mm,主要集中在 6—9 月,年均蒸发量 1986.5mm。由于地表经常过湿或有薄层积水,受常年或季节性水淹的影响,形成以沼泽土为主的自然土壤,发育了水生和湿生植物群落,以湿生和挺水植物为主,分布着大面积的芦苇沼泽、菖蒲沼泽,园内育有沙枣林,生境较为复杂,隐蔽程度较高。

1.2 研究方法

张掖黑河流域湿地是候鸟从西伯利亚迁徙至印度的中转站。冬春季节鸟类在张掖湿地活动频繁。每年的 11 月份,部分候鸟从俄罗斯中西部、蒙古地区迁飞经至我国后,在张掖黑河湿地作短暂的停留和觅食,并继续飞往我国西南部地区和印度等地越冬。翌年 4、5 月份,部分夏候鸟又从南方迁往至张掖湿地停留和繁殖。

2013—2015 年的当年 11 月 1 日至翌年 5 月 30 日,在张掖国家湿地公园鸟类多样性定位观测点,按照湿地公园保育区地表形态特征设置固定样线 2 条,样线贯穿保育区东西两侧,每条样线长约 1.5 km。借助 Nikon 双筒望远镜(8×)和 Nikon 单筒望远镜(30×),间隔 3—7d 沿样线进行鸟类丰富度和多度观测调查,其中在鸟类迁徙期的调查间隔时间为 3—5 天,在鸟类越冬期的调查间隔时间为 5—7d。样线调查时,以 1.5km/h 的速度沿样线前进,记录样线两侧各宽 100 m 内鸟类种类、数量、行为习性等,所有鸟类的计数均参照 Bibby 的"标准计数"法[22]。当鸟类集群较小时,采用直接计数法记录各种鸟类的种类和数量;在鸟类集群较大,又处于迅速活动而无法准确统计到鸟类的数量时,辅助拍照估计集群数量。

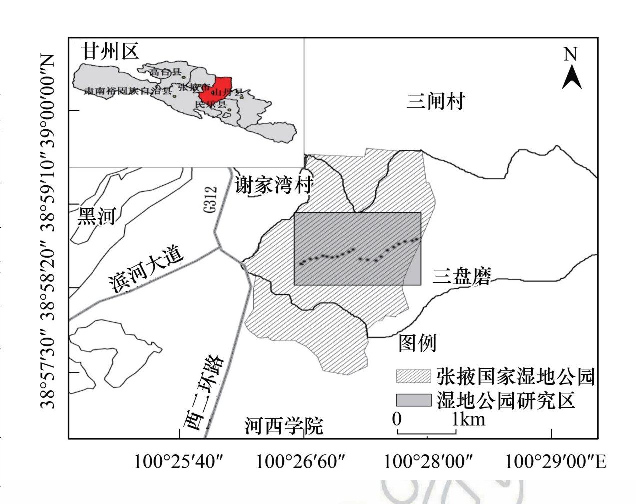


图 1　研究区位置和样地分布示意图

Fig.1　Location of the study area and the plots distribution

1.3　数据分析

1.3.1　鸟类的物种组成特征

按照鸟类不同种群数量占鸟类统计总数的百分比(P_i)来确定优势种和数量级,将 P_i>10%定为优势种;1%<P_i<10%定为常见种;0.1%<P_i<l%的定为稀有种;P_i<0.1%定为罕见种[16]。

1.3.2　鸟类的生态位

生态位是种在其群落中的功能作用和地位,生态位宽度反映种群占有空间资源的多少以及种群在生境中的聚集、离散程度[23],而生态位重叠则体现了种群对资源的利用状况和种群间分布地段的交错程度[24]。

(1)生态位宽度计算选择信息(Shannon-Wiener)指数,计算公式为:

$$B_i = -\sum_{j=1}^{r}(P_{ij}\ln P_{ij}) \tag{1}$$

式中,$P_{ij}=n_{ij}/N_{i+}$,它表示种 i 在第 j 个资源状态下的个体数占该种所有个体数的比例,n_{ij} 表示第 i 个种在第 j 种资源状态下或者是种 i 对第 j 个资源状态的利用量,r 为资源状态数($j=1,2,3,\cdots,r$),N_{i+} 为第 i 种的所有个体数。

(2)生态位重叠计算选择 Pianka(1973)[2]重叠指数,计算公式为:

$$O_{ik} = \sum_{j=1}^{r}P_{ij}P_{kj}\Big/\sqrt{(\sum_{j=1}^{r}P_{ij})^2(\sum_{j=1}^{r}P_{ij})^2} \tag{2}$$

式中,$P_{ij}=n_{ij}/N_{i+}$,它表示种 i 在第 j 个资源状态下的个体数占该种所有个体数的比例,n_{ij} 表示第 i 个种在第 j 种资源状态下或者是种 i 对第 j 个资源状态的利用量,r 为资源状态数($j=1,2,3,\cdots,r$),N_{i+} 为第 i 种的所有个体数。

2　结果与分析

2.1　鸟类物种组成

张掖国家湿地公园共记录到鸟类 9 目 12 科 32 种,其中,国家 I 级重点保护鸟类 1 种,即遗鸥(*Larusrelictus*),国家 II 级重点保护鸟类 1 种,即大天鹅(*Cygnus cygnus*)。如表 1 所示,为便于分析研究,本文列举出了 P_i>0.1%的 21 种鸟类,极少部分鸟类出现频率过低 P_i< 0.1%为罕见种,仅在某次观测中发现 1 只,故没有在表 1 中一一列举。按 7 个月累计数量统计,张掖国家湿地公园数量最多的前 5 种鸟类按种群由大到小的顺序依次为白骨顶鸡、赤麻鸭、麻雀、绿头鸭、喜鹊(*Pica pica*),因喜鹊种群出现时间不稳定,在 2 月和4 月

的观测中均未发现,大白鹭种群数量较少但出现频率稳定,在各个时间段均有发现,本文拟选择白骨顶鸡、赤麻鸭、麻雀、绿头鸭及大白鹭这 5 种鸟类进行生态位的研究。

表 1 张掖国家湿地公园鸟类组成和优势度

Table 1 Birds composition and dominance of Zhangye National Wetland Park

目/科/种 Order/ Family/ Species	居留型 Status	11 月 November	12 月 December	1 月 January	2 月 February	3 月 March	4 月 April	5 月 May
一雁形目 ANSERIFORMES								
(一) 鸭科 Anatidae								
1 赤麻鸭 *Tadornaferruginea*	留鸟	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
2 天鹅 *Cygnus columbianus*	旅鸟					++		+++
3 赤嘴潜鸭 *Nettarufina*	旅鸟						+++	+++
4 赤膀鸭 *Anasstrepera*	旅鸟					+++	+++	
5 绿头鸭 *Anasplatyrhynchos*	留鸟	+++	+++	++++	+++	+++	+++	+++
6 斑头雁 *Anserindicus*	旅鸟	++	+++					
7 白眼潜鸭 *Aythyanyroca*	旅鸟	++						
二雀形目 PASSERIFORMES								
(二) 雀科 Passeridae								
8 麻雀 *Passer montanus*	留鸟	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
(三) 鸦科 Corvidae								
9 喜鹊 *Pica pica*	留鸟	+++	++++	+++		++		++
(四) 鹡鸰科 Motacillidae								
10 黄鹡鸰 *Motacillatschutschensis*	候鸟						++	++
11 白鹡鸰 *Motacilla alba*	候鸟						++	++
三鸻形目 CHARADRIIFORMES								
(五) 鸥科 Laridae								
12 遗鸥 *Larusrelictus*	候鸟	++						
13 渔鸥 *Larusichthyaetus*	候鸟	++	++			+++	+++	++
(六) 反嘴鹬科 Recurvirostridea								
14 黑翅长脚鹬 *Himantopushimantopus*	候鸟						++++	+++
四鹤形目 GRUIFORMES								
(七) 秧鸡科 Rallidae								
15 白骨顶鸡 *Fulicaatra*	旅鸟	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
16 黑水鸡 *Gallinulachloropus*	旅鸟	+++						
五鹳形目 CICONIIFORMES								
(八) 鹭科 Ardeidae								
17 大白鹭 *Ardea alba*	旅鸟	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
六鸽形目 COLUMBIFORMES								
(九) 鸽鸠科 Columbidae								
18 灰斑鸠 *Streptopeliadecaocto*	留鸟	+++	+++					
七鸡形目 GALLIFORMES								
(十) 雉科 Phasianidae								
19 环颈雉 *Phasianuscolchicus*	留鸟	++						
八鹈形目 PELECANIFORMES								
(十一) 鸬鹚科 Phalacrocoracidae								
20 普通鸬鹚 *Phalacrocoraxcarbo*	候鸟	++						++
九鸊鷉目 PODICIPEDIFORMES								
(十二) 鸊鷉科 Podicipedidae								
21 凤头鸊鷉 *Podicepscristatus*	候鸟						++	

种群数量:++++为优势种,+++为常见种,++为稀有种,+为罕见种

2.2　鸟类优势种群生态位宽度

张掖国家湿地公园的不同鸟类种群生态位宽度存在差异。如图 2 所示,白骨顶鸡、赤麻鸭以及麻雀的生态位宽度较宽,最大值分别为 1.771、1.601、1.627,表现出较强的环境适应能力;大白鹭和绿头鸭的生态位宽度窄,最小值分别为 0.154、0.331,对生存环境的要求较高,在其适宜生存的季节多度较高,而在不适宜的季节数量较少。鸟类种群生态位宽度随时间的变化而变化,张掖国家湿地公园鸟类优势种群的生态位宽度随月份从 11 月向次年 5 月的更替呈现出先增大后减小的变化趋势,其中赤麻鸭、绿头鸭、麻雀、白骨顶鸡的生态位宽度峰值均出现在湿地公园资源贫乏的 1 月,峰值分别为:1.601、1.415、1.627、1.771;大白鹭生态位宽度的最高值出现在 3 月,峰值为 0.556。

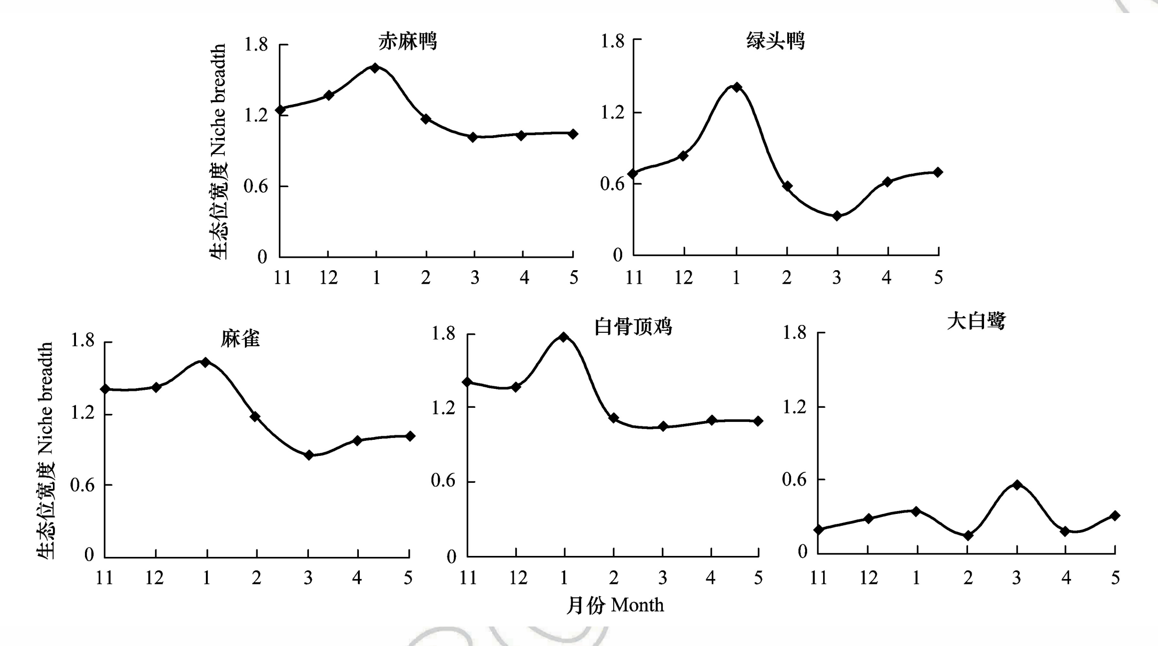


图 2　张掖湿地公园鸟类优势种群不同月份生态位宽度特征

Fig.2　The niche breadth of dominant population birds on Zhangye National Wetland Park among different month

2.3　鸟类优势种群生态位重叠的时间变化

生态位重叠数值的大小反应了鸟类对资源利用的相似程度,数值越大表示鸟类种间对资源利用的相似程度越高,种间竞争越强。如表 2 所示,1 月和 2 月份气温较低,湿地公园内以留鸟为主,鸟类优势种群生态位重叠较小,白骨顶鸡和大白鹭在一月份的重叠值最小为 0.374;12 月和 4、5 月份为鸟类的迁徙季节,湿地公园鸟类组成除留鸟外,还存在大量的旅鸟和候鸟,种间竞争增加,生态位重叠增大,麻雀和白骨顶鸡在 4 月份的重叠达到了 0.792;11 月和 3 月是湿地公园资源最为丰富,鸟类数量最多的时候,大量的鸟类聚集在此,增加了鸟类种间竞争强度,生态位重叠最大,数量最大的两个种群白骨顶鸡和赤麻鸭在 3 月份的重叠高达 0.797。

表 2　张掖国家湿地公园鸟类优势种群不同月份生态位重叠

Table 2　Dominant population niche overlap of Zhangye National Wetland Park birds among different month

月份 Month		赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*	绿头鸭 *Anas platyrhynchos*	麻雀 *Passer montanus*	白骨顶鸡 *Fulica atra*	大白鹭 *Ardea alba*
11 月 November	赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*	1				
	绿头鸭 *Anas platyrhynchos*	0.796	1			
	麻雀 *Passer montanus*	0.754	0.773	1		
	白骨顶鸡 *Fulica atra*	0.731	0.721	0.725	1	
	大白鹭 *Ardea alba*	0.687	0.667	0.623	0.753	1
12 月 December	赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*	1				

续表

月份 Month		赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*	绿头鸭 *Anas platyrhynchos*	麻雀 *Passer montanus*	白骨顶鸡 *Fulica atra*	大白鹭 *Ardea alba*
	绿头鸭 *Anas platyrhynchos*	0.780	1			
	麻雀 *Passer montanus*	0.684	0.701	1		
	白骨顶鸡 *Fulica atra*	0.714	0.679	0.697	1	
	大白鹭 *Ardea alba*	0.773	0.712	0.669	0.746	1
1 月 January	赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*	1				
	绿头鸭 *Anas platyrhynchos*	0.595	1			
	麻雀 *Passer montanus*	0.589	0.659	1		
	白骨顶鸡 *Fulica atra*	0.614	0.632	0.738	1	
	大白鹭 *Ardea alba*	0.564	0.692	0.752	0.374	1
2 月 February	赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*	1				
	绿头鸭 *Anas platyrhynchos*	0.695	1			
	麻雀 *Passer montanus*	0.780	0.684	1		
	白骨顶鸡 *Fulica atra*	0.741	0.621	0.671	1	
	大白鹭 *Ardea alba*	0.739	0.606	0.693	0.655	1
3 月 March	赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*	1				
	绿头鸭 *Anas platyrhynchos*	0.766	1			
	麻雀 *Passer montanus*	0.741	0.686	1		
	白骨顶鸡 *Fulica atra*	0.797	0.770	0.760	1	
	大白鹭 *Ardea alba*	0.737	0.794	0.669	0.748	1
4 月 April	赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*	1				
	绿头鸭 *Anas platyrhynchos*	0.660	1			
	麻雀 *Passer montanus*	0.709	0.616	1		
	白骨顶鸡 *Fulica atra*	0.753	0.634	0.792	1	
	大白鹭 *Ardea alba*	0.624	0.701	0.748	0.724	1
5 月 May	赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*	1				
	绿头鸭 *Anas platyrhynchos*	0.663	1			
	麻雀 *Passer montanus*	0.695	0.536	1		
	白骨顶鸡 *Fulica atra*	0.727	0.681	0.807	1	
	大白鹭 *Ardea alba*	0.453	0.627	0.687	0.635	1

3 讨论

生态位的定量测度主要包括生态位宽度和生态位重叠,可以反映出群落中各个物种对空间、食物及其他资源的利用程度与关系[25]。鸟类的迁入和迁出往往引起栖息地空间、可利用食物资源等发生改变,鸟类种群生态位随之表现出季节性动态[26]。张掖湿地公园鸟类优势种群的生态位宽度随时间从 11 月到次年 5 月呈现出先增大后减小的变化趋势,生态位重叠表现出"U 型"的变化趋势,两者在时间尺度上表现"此消彼长"的关系,这可能与气候引起的栖息地环境的改变,以及鸟类自身的生理行为有关[27],反映了鸟类种群对环境资源利用和栖息环境、种间竞争的适应能力[28]。

3.1 鸟类优势种群生态位宽度变化分析

鸟类生态位宽度随着栖息地资源水平的变化而改变,当食物资源丰富时,栖息地鸟类对食物种类的选择性减少,生态位宽度随之降低;反之,食物的短缺会增加个体取食的能量支出,鸟类会扩大取食种类,食性趋向泛化,鸟类种群的生态位随之变宽[1]。在时间尺度上张掖湿地公园优势鸟类种群的生态位宽度的最大值出现在 1 月份,5 种不同鸟类种群的生态位宽度最小值出现在 3—5 月(图 2),主要原因是:1)食物、隐蔽条件和

水面条件直接影响到生境的适宜度[29],进而引起鸟类的资源生态位宽度发生变化,11 月张掖国家湿地公园气候及温度相对适宜,湿地公园内植物果实和鱼虾贝类等食物资源丰富、水面开阔,为鸟类种群提供了共享栖息地的食物资源和空间资源,鸟类个体分布较为集中混杂,不同类群呈镶嵌分布状态、占据的活动空间较小,鸟类种群生态位窄。2) 鸟类种群为适应栖息地环境条件的改变,种群之间经常通过集群或混群来扩展生态位,并使之达到一个新的平衡状态[30],12 月湿地公园气温下降,植物逐渐凋零、鸟类食物的丰富度减少、食物的可采食性降低,鸟类种群生态位宽度逐步增加。1—2 月地处中高纬度地区的湿地公园最低气温降至零下 20℃以下,公园中积水较浅的沼泽水面结冰,食物日益枯竭,外来迁徙鸟类停止迁徙、部分旅鸟和候鸟因无法抵御低温被迫离开。鸟类种群主要食物严重缺乏,取食种类增加,生态位宽度达到最大水平。3) 栖息地内食物资源的丰盛程度是影响鸟类群落的一个重要因素,鸟类种群在食物丰富的生境中表现出较窄的生态位宽度[31],3 月气温回升,植物开始返青,昆虫数量增加,沼泽湿地中冰面融化,为鸟类繁殖提供营巢场所、食物和营养条件,鸟类种群生态位向较窄的方向转变;4、5 月份湿地公园气温稳步升高,植物逐渐开始旺盛生长,鱼虾、昆虫等活动加强,鸟类繁殖基本完成,部分夏候鸟迁至湿地公园,鸟类食物丰富度到较高水平,取食种类缩小,种群生态位变窄。

3.2　鸟类种群生态位重叠的分析

群落中物种间的关系和种间竞争可能导致种群生态位重叠的改变,在资源限制的条件下,种间在一维或多维生态位空间的较高重叠必然导致一种或更多物种生态位空间的缩小以减少竞争。较高的生态位重叠意味着种群间对环境资源具有相似的生态需求,就有可能产生资源利用性竞争[32],当资源相对贫乏时,竞争作用增强,则生态位重叠减少,鸟类种群空间分布呈现出较为离散的状态;当资源丰富时,竞争作用减弱,生态位重叠增加,鸟类种群空间分布呈现出较为聚集的状态[1]。张掖国家湿地公园鸟类主要种群生态位重叠表现为 3 月、11 月生态位重叠值较大,12 月、4 月、5 月次之,1 月、2 月值最小(表 2),这主要是因为:1) 3 月和 11 月是湿地公园温度适宜且食物资源丰富的季节,鸟类各种群能够共同利用湿地公园的食物及空间资源,种间及种内竞争减弱,生态位重叠增加。12 月湿地公园气温降低,资源逐渐贫瘠,鸟类之间对资源的竞争增加;4 月、5 月湿地公园温度和食物资源相对丰富,大部分鸟类完成繁殖活动,幼鸟数量增加,部分夏候鸟迁至湿地公园,鸟类丰富度和多度均增大,加强了鸟类间的竞争作用,生态位重叠减小。1 月和 2 月湿地公园环境最为恶劣,空间及食物资源严重缺乏,竞争作用增强,生态位重叠减少。2) 鸟类生态位重叠与鸟类的种类和数量密切相关,鸟类组成的季节变化对其生态位重叠的季节动态有重大影响[12]。张掖国家湿地公园的鸟类由留鸟、旅鸟和夏候鸟组成,春季和秋季候鸟迁徙频繁,白骨顶鸡和大白鹭等旅鸟集中在 4、5 月份往北迁,秋季在 11 月份往南迁,鸟类群落丰富度大,对资源利用的相似程度小,各鸟类种群呈镶嵌状分布,竞争作用弱,生态位重叠大;冬季(12 月—次年 2 月)湿地公园湖区水面结冰,湿生植物凋零,水生生物等十分贫瘠,无法为夏候鸟提供食物,湿地公园夏候鸟开始集群向南迁徙,鸟类群落以赤麻鸭、绿头鸭、麻雀、喜鹊等留鸟为主,它们的亲缘关系较为密切,因此,鸟类种群对资源利用的相似程度较高,竞争作用增强,生态位重叠减小。

4　结论

鸟类群落结构和生态位随栖息环境的改变而呈现出较大的差异,湿地鸟类群落可能通过这种栖息地环境变化导致的生态位差异实现共存,揭示了鸟类种群生态位互补和重叠与食物、气温、栖息地、活动空间、掩蔽所、繁殖条件等因子的共同作用相关。张掖国家湿地公园鸟类优势种群生态位宽度在时间尺度上呈现先增大后减小的变化规律,是其种间调节适应环境改变的有效途径;鸟类生态位重叠的时间差异,是实现物种的有效分隔,保证资源有效利用的重要方式。另外,本文仅从不同月份导致栖息地环境差异的角度分析了湿地鸟类生态位的变化,鸟类种群本身内在因素如种群增长、获得资源的能力和生理耐受力等也可能影响鸟类群落生态位,因而还需进一步实验验证。

参考文献(References):

[1] 郑光美. 鸟类学. 北京:北京师范大学出版社, 1995: 341-405.

[2] 张金屯. 数量生态学. 北京:科学出版社, 2004: 120-240.

[3] Rosenthal G. Selecting target speciesto evaluate the success of wet grassland restoration. Agriculture, Ecosystems &Environment, 2003, 98: 227-246.

[4] 董路, 张雁云. 鸟类分子系统地理学研究进展. 生态学报, 2011, 31(14): 4082-4093.

[5] 蒋万祥, 傅小城, 唐涛, 蔡庆华.香溪河水系大型底栖动物的群落结构及生态位. 应用与环境生物学报, 2009, 15(3): 337-341.

[6] 张金屯. 数量生态学. 北京:科学出版社, 2004: 114-115.

[7] 王勇, 张正旺, 郑光美, 李建强, 徐基良, 马志军, Biancucci A L. 鸟类学研究:过去二十年的回顾和对中国未来发展的建议. 生物多样性, 2012, 20(2): 119-137.

[8] 朱媛君, 张璞进, 牛明丽, 龚德明, 赵利清, 清华. 毛乌素沙地丘间低地主要植物群落土壤酶活性. 生态学杂志, 2016, 35(8): 2014-2021.

[9] 王维奎, 周材权, 龙帅, 杨文仲, 刘延德, 胡锦矗. 四川南充太和鹭科鸟类群落空间生态位和种间关系. 四川动物, 2008, 27(2): 178-182.

[10] 米湘成, 郭静, 郝占庆, 谢宗强, 郭柯, 马克平. 中国森林生物多样性监测:科学基础与执行计划. 生物多样性, 2016, 24(11): 1203-1219.

[11] 刘云珠, 史林鹭, 朵海瑞, 彭波涌, 吕偲, 朱轶, 雷光春. 人为干扰下西洞庭湖湿地景观格局变化及冬季水鸟的响应. 生物多样性, 2013, 21(6): 666-676.

[12] 鞠瑞亭, 李慧, 石正人, 李博. 近十年中国生物入侵研究进展. 生物多样性, 2012, 20(5): 581-611.

[13] 刘贵河, 王国杰, 汪诗平, 张英俊, 邵新庆, 宛新荣, 郝树广. 内蒙古典型草原主要草食动物食性及其营养生态位研究——以大针茅群落为例. 草地学报, 2013, 21(3): 439-435.

[14] 包新康, 刘迺发, 郭秉堂, 郭彩琴. 甘肃黑河内陆河湿地自然保护区候鸟多样性. 动物学杂志, 2012, 47(2): 59-66.

[15] 陈锦云, 周立志. 安徽沿江浅水湖泊越冬水鸟群落的集团结构. 生态学报, 2011, 31(18): 5323-5331.

[16] 阮得孟, 孙勇, 程嘉伟, 刘大伟, 鲁长虎. 盐城自然保护区新洋港河口不同生境冬季鸟类群落组成及其梯度变化. 生态学报, 2015, 35(16): 5437-5448.

[17] Nsor C A, Obodai E A. Environmentaldeterminants influencing seasonal variations of bird diversity and abundance in wetlands, Northern Region (Ghana).International Journal of Zoology, 2014, 548401.

[18] Muhamad D, Okubo S, Miyashita T, Parikesit, Takeuchi K. Effects of habitat type, vegetation structure, and proximity to forests on bird species richness in a forest-agricultural landscape of West Java,Agroforestry Systems, 2013, 87: 1247-1260.

[19] 刘金福, 洪伟. 格氏栲群落生态学研究——格氏栲林主要种群生态位的研究. 生态学报, 1999, 19(3): 347-352.

[20] 苏志尧, 吴大荣, 陈北光. 粤北天然林优势种群生态位研究. 应用生态学报, 2003, 14(1): 25-29.

[21] Decaëns T, Margene P, Renault J, Bureau F, Aubert M, Hedde M. Niche overlap and species assemblage dynamics in an ageing pasture gradientin north-western France. ActaOecologica, 2011, 37(3): 212-219.

[22] Bibby C, Burgess N, Hill D, Mustoe S. Bird Census Techniques-2nd Edition. London: Academic Press, 2000: 302.

[23] 陈玉凯, 杨琦, 莫燕妮, 杨小波, 李东海, 洪小江. 海南岛霸王岭国家重点保护植物的生态位研究. 植物生态学报, 2014, 38(6): 576-584.

[24] 董全民, 赵新全, 马玉寿, 李青云, 施建军, 王彦龙, 盛丽, 闫明毅. 高寒小嵩草草甸暖季草场主要植物种群的生态位.生态学杂志, 2006, 25(11): 1323-1327.

[25] 李显森, 于振海, 孙珊, 金显仕. 长江口及其毗邻海域鱼类群落优势种的生态位宽度与重叠. 应用生态学报, 2013, 24(8): 2353-2359.

[26] 黎磊, 张笑辰, 秦海明, 胡旭仁, 陈家宽. 食块茎水鸟及水位对沙湖沉水植物冬芽分布的影响. 生态学杂志, 2015, 34(3): 661-669.

[27] 毛齐正, 马克明, 邬建国, 唐荣莉, 张育新, 罗上华, 宝乐, 蔡小虎. 城市生物多样性分布格局研究进展. 生态学报, 2013, 33(4): 1051-1064.

[28] 胡成业, 水玉跃, 田阔, 李良, 覃胡林, 张春草, 冀萌萌, 水柏年. 浙江七星列岛海洋特别保护区主要鱼类功能群划分及生态位分析. 生物多样性, 2016, 24(2): 175-184.

[29] 刘吉平, 吕宪国, 刘庆凤, 高俊琴. 别拉洪河流域湿地鸟类丰富度的空间自相关分析. 生态学报, 2010, 30(10): 2647-2655.

[30] 杨延峰, 张国钢, 陆军, 刘文, 李振吉. 贵州草海越冬斑头雁日间行为模式及环境因素对行为的影响. 生态学报, 2012, 32(23): 7280-7288.

[31] 王勇, 许洁, 杨刚, 李宏庆, 吴时英, 唐海明, 马波, 王正寰. 城市公共绿地常见木本植物组成对鸟类群落的影响. 生物多样性, 2014, 22(2): 196-207.

[32] 贾呈鑫卓, 李帅锋, 苏建荣, 苏磊. 择伐对思茅松天然林乔木种间与种内关系的影响. 植物生态学报, 2014, 38(12): 1296-1306.